

## UNPOWERED SEAWATER DESALTING APPARATUS AND SEAWATER TREATMENT METHOD

**Publication number:** KR20010079432  
**Publication date:** 2001-08-22  
**Inventor:** LEE JAE PYUNG (KR)  
**Applicant:** LEE JAE PYUNG (KR)  
**Classification:**  
- international: **B01D61/02; B01D61/02; (IPC1-7): B01D61/02**  
- European:  
**Application number:** KR20010043017 20010718  
**Priority number(s):** KR20010043017 20010718

**Report a data error here**

### Abstract of **KR20010079432**

**PURPOSE:** An unpowered seawater desalting apparatus and a seawater treatment method are provided to resolve shortage of drinking water fundamentally by providing fresh water without power consumption. **CONSTITUTION:** A prefilter(120) equipped at the side of a case(110) filters seawater. The filtered seawater is collected in a seawater storage tank(130). A reverse osmosis filter(140) removes salt of the seawater to obtain fresh water. A fresh water storage tank(150) collects the purified fresh water. A fresh water recovering pipe(200) discharges the fresh water. An atmospheric pressure supplying pipe(300) provides low atmospheric pressure to discharge the freshwater.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. <sup>7</sup>  
B01D 61/02

(11) 공개번호 특2001- 0079432  
(43) 공개일자 2001년08월22일

(21) 출원번호 10- 2001- 0043017  
(22) 출원일자 2001년07월18일

(71) 출원인 이재평  
인천 계양구 작전1동 111 현대아파트 102- 906

(72) 발명자 이재평  
인천 계양구 작전1동 111 현대아파트 102- 906

(74) 대리인 방병철

심사청구 : 있음

(54) 무동력 해수담수화장치와 해수처리방법

요약

본 발명은 액체를 가압처리함으로써, 상변화없이 용질의 분리, 정리, 농축하여 해수를 담수처리하도록 해저(海底)에 구비되어 해저수압을 이용하여 지상으로 담수를 양수하도록 하는 역삼투압장치에 관한 것으로,

상기 역삼투압장치는 상부와 하부가 밀폐된 소정의 케이스 측방에 구비되어 해수를 1차로 여과하도록 하는 프리필터와, 상기 프리필터로부터 1차로 여과된 원수가 모아지는 원수저장조와, 상기 원수저장조에 구비된 원수의 염분을 정제하여 된 담수가 모아지도록 처리하는 역삼투필터와, 상기 역삼투필터의 내측에 구비되어 정제된 담수가 모아지도록 담수저장조가 구비된 정제부와; 상기 케이스의 상부를 관통하여 담수저장조에 모아진 담수를 배출하도록 하는 담수회수관과; 상기 담수회수관의 일측에 구비되어 대기중의 낮은압력을 공급하여 해저의 높은압력에 의해 해수의 담수화를 용이하게 하고, 상기 담수회수관을 통해 지상으로 담수를 배출하는 대기압공급관을 포함하여 구성된다.

본 발명에 의하면, 전원이 공급되지 않는 낙도등에 설치가 가능하고, 별도의 동력 없이도 담수의 공급이 가능하여 식수 부족을 원천적으로 해결한 효과가 있다.

대표도

도 2

색인어

역삼투압장치, 정제부, 담수회수관, 대기압 공급관

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 해수담수화장치에 대해서 설명하기 위해 도시한 블록도이고,

도 2는 일반적인 역삼투작동에 대해서 설명하기 위한 단면도이고,

도 3은 본 발명 역삼투압장치의 구성과 작용에 대해서 상세히 설명하기 위해 도시한 사시도이고,

도 4는 본 발명 역삼투압장치중 각 담수화를 위해 구비되는 필터를 고정하도록 하는 케이스의 구성에 대해서 상세히 설명하기 위해 도시한 도 2 "A" - "A" 선의 단면도이고,

도 5는 본 발명 역삼투압장치의 다른 실시예로서, 지상으로 부터 고압공기를 불어 넣음으로써, 본 발명 역삼투압장치중 정제부의 외측에 유착된 이물질들을 제거하도록 하는 워시 파이프가 적용된 실시예를 도시한 사시도이다.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10;역삼투압장치100;정제부

110;케이스120;프리필터

130;원수저장조140;역삼투필터

150;담수저장조200;담수회수관

300;대기압 공급관400;워시 파이프

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 해저에 구비되어 상기 해저수압을 이용하여 해수를 담수로 정제한 후, 지상으로 양수하도록 하는 역삼투압장치에 관한 것으로, 더욱 더 상세하게는 수압이 높은 바닷속에 구비되고, 내부에는 지상의 대기압을 공급하여 동력없이도 역삼투압작용을 발생하도록 하는 대기압공급관에 의해 해수를 처리하도록 소정의 케이스로 된 정제부와, 상기 정제부중 외부에 구비된 프리필터로 바닷속의 해초류, 조개류등의 이물질을 1차로 제거하여 해수만을 원수저장조에 모으고, 상기 원수를 역삼투필터를 통과시켜 담수화하되, 상기한 압력차에 의해 상기 담수저장조에 정화된 담수를 지상으로 양수하도록 하는 담수회수관으로 구성된 무동력 해수담수화장치와 해수처리방법에 관한 것이다.

일반적으로 해수를 담수화시키는 장치에 대해서는 여러가지가 알려져 오고 있다.

예를 들면, 도 1에 도시한 바와 같은 장치에 의해 해수를 식수, 즉, 담수로 처리하는 해수담수화 플랜트인데, 그 내용은 다음과 같다.

도시한 바와 같이, 저압펌프(LP)에 의해 바닷물을 끌어 올려 1차 처리탱크(PT)를 통과한 해수는 해초류등의 이물질이 제거되어 고압펌프(HP)에 의해 역삼투필터(MB)를 거치면서 고압에서 저압으로 작용하는 역삼투압방식에 의해 염분이 제거되고, 정제된 담수를 담수탱크(WT)에 모으도록 하는 것이다.

또한, 도시하지는 않았으나, 상기 고압펌프(HP)의 구동력은 에너지회수 터빈(RT)을 통해 에너지의 낭비를 없애도록 하는 것이 일반적인 해수담수화장치를 이루고 있는 것이다.

그러나, 상기 처리장치는 중동 또는 미국의 사용예를 도시하여 설명한 것으로, 간략하게 도시한 바와 달리 대규모 설비이므로 국내에서는 일부지역에 한해 시범운영됨으로써, 아직 보편화되지 않는 문제가 있다.

또한, 장시간 바다를 운항하는 선박등에는 해수를 담수화하는 장치가 절대적으로 필요하지만 상기 설비는 대형선박에 국한될 뿐 소형선박에는 없는 실정이다.

또한, 상기 장치를 동작하기 위해서는 막대한 예산과 전력이 소모되는 문제가 있었다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 바와 같은, 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 육지에서 멀리 떨어진 낙도 오지등에 무동력으로 담수를 공급하는 장치를 제공하는데 있다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 상기한 바와 같이 무동력으로 담수의 생산이 가능하여 담수를 생산하는데 있어서 생산원가를 절감하도록 하는데 있다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적은 무동력으로 담수의 생산이 가능하되, 이동식으로 수질 또는 수압에 따라 이동하며 담수의 생산이 가능하도록 하여 해상을 운항하는 선박이 장시간 정박할 때, 적응이 가능하도록 하는데 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명은 액체를 가압처리함으로써, 상변화없이 용질의 분리, 정리, 농축하여 해수를 담수처리하도록 해저(海底)에 구비되어 해저수압을 이용하여 지상으로 담수를 양수하도록 하는 역삼투압장치에 관한 것으로,

상기 역삼투압장치는 상부와 하부가 밀폐된 소정의 케이스 측방에 구비되어 해수를 1차로 여과하도록 하는 프리필터와, 상기 프리필터로부터 1차로 여과된 원수가 모아지는 원수저장조와, 상기 원수저장조에 구비된 원수의 염분을 정제하여 된 담수가 모아지도록 처리하는 역삼투필터와, 상기 역삼투필터의 내측에 구비되어 정제된 담수가 모아지도록 담수저장조가 구비된 정제부와;

상기 케이스의 상부를 관통하여 담수저장조에 모아진 담수를 배출하도록 하는 담수회수관과;

상기 담수회수관의 일측에 구비되어 대기중의 낮은압력을 공급하여 해저의 높은압력에 의해 해수의 담수화를 용이하게 하고, 상기 담수회수관을 통해 지상으로 담수를 배출하는 대기압공급관을 포함하여 구성된다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 2는 일반적인 역삼투작용에 대해서 설명하기 위한 단면도이고, 도 3은 본 발명 역삼투압장치의 구성과 작용에 대해서 상세히 설명하기 위해 도시한 사시도이고, 도 4는 본 발명 역삼투압장치중 각 담수화를 위해 구비되는 필터를 고정하도록 하는 케이스의 구성에 대해서 상세히 설명하기 위해 도시한 도 2 "A" - "A" 선의 단면도이고, 도 5는 본 발명 역삼투압장치의 다른 실시예로서, 지상으로 부터 고압공기를 불어 넣음으로써, 본 발명 역삼투압장치중 정제부의 외측에 유착된 이물질 제거하도록 하는 백워시 파이프가 적용된 실시예를 도시한 사시도이다.

도 2에 도시한 바와 같이, 통상의 역삼투(Reverse Osmosis) 방식은 생물의 가장 핵심적인 현상인 삼투압현상을 모방 응용한 것으로, 각종 불순물이 섞여 있는 물(이하, "오염수"라 칭한다.)(DW)에 압력(HP)을 가하여 반투막인 멤브레인(MB)을 통과할 때, 불순물을 걸러주고 순수한 물과 용존산소 및 미량의 미네랄만을 통과시켜 정제수(CW)로 만드는 방식이다.

또한, 역삼투필터로 사용되는 멤브레인(Membrane)(MB)은 표면에  $0.0001\mu$ 에 불과한 작은 구멍이 매우 촘촘히 형성된 것이고, 상기한 오염수(DW)가 높은압력(HP)으로 멤브레인(MB)에 부딪치면 순수한  $H_2O$ 입자만이 이 작은 기공을 통과하고, 입자가 큰 나머지 이물질은 상기 멤브레인(MB)을 통과하지 못하도록 하는 것이다.

상기한 바와 같이, 반투막, 즉, 멤브레인(MB)을 사이에 두고 농도가 다른 용액이 있을 때, 짙은 용액으로 농도가 낮은 용액으로 흘러들어 가는 삼투현상을 반대로 이용한 것으로, 농도가 짙은 용액에 압력을 가할 때, 짙은 용액의 물이 낮은 용액의 물이 낮은 쪽으로 흘러가는 원리이고, 상기한 멤브레인(MB)은 방사능 오염물질까지도 걸러낼 수 있다.

도 3과 도 4에 도시한 것은 상술한 역삼투압(Reverse Osmosis) 방식을 이용한 본 발명 역삼투압장치(10)의 구성에 대해서 상세히 설명하기 위해 도시한 사시도이고 해저, 즉, 바닷속에 구비시킴으로써, 깊은 수심의 수압을 이용하여 해수를 담수화하는 것이다.

즉, 물속 깊이 10M마다 1기압( $750\text{mmHg} = 1\text{atm}$ )의 압력이 작용하면, 수심 50M일 경우는 5기압의 압력이 후술하는 정제부(100)에 작용하게 되어 동력이 없이도 상기한 압력에 의해 역삼투압 방식의 운영이 가능하다.

후술하는 본 발명의 역삼투압장치(10)는 상기 해저수압과 대기압 공급관(300)에 의해 발생하는 수압차에 의해 케이스(110)의 내부에 형성된 담수저장조(150)로 해수가 흐르도록 하는 것이고, 상기 압력차에 의해 담수회수관(200)을 통해 지상으로 담수를 공급할 수 있는 것이다.

도시한 바와 같이, 상기 역삼투압장치(10)는 프리필터(120), 역삼투필터(140)와, 상기 프리필터(120), 역삼투필터(140)를 지지하도록 하는 케이스(110)로 이루어진 정제부(100)와, 상기 케이스(110)의 상부로 해저수압과의 압력차로 해수를 정제하도록 대기압을 공급하는 대기압 공급관(300)과, 상기 대기압 공급관(300)의 일측에 구비되어 상기 압력차에 의해 담수화된 해수를 지상으로 양수하도록 하는 담수회수관(200)으로 대별된다.

또한, 상기 케이스(110)는 상, 하측에 원형으로 구비된 상, 하부 마구리(111)(112)가 구비되고, 상기 상, 하부 마구리(111)(112)의 내측으로 상술한 프리필터(120)와 역삼투필터(140)의 지지가 가능하도록 제 1, 2, 3필터지지판(113)(114)(115)이 구비된다.

상기 제 1, 2, 3필터지지판(113)(114)(115)은 상기 상부마구리(111)의 중심에서 방사상으로 점점 외경이 커지도록 3개가 구비되는데, 내측에 가장 외경이 작은 제 1필터지지판(113)으로 부터 외측의 외경이 커지는 것이 제 3필터지지판(115)이다.

또한, 상기 각 필터지지판(113)(114)(115)의 상, 하단에는 통상의 "ㄱ"자 형상의 앵글(Angle)로 된 체결플랜지(113a)가 장착되어 상기한 상, 하부 마구리(111)(112)와 통상의 체결수단인 볼트, 너트로 체결하도록 하는 것이다.

또한, 도시하지는 않았으나, 상기 상, 하부 마구리(111)(112)와 상기 체결플랜지(113a)의 사이에는 통상의 패킹(Packing)을 구비하여 상기 해수를 담수처리하는 과정에서 밀폐성을 향상시켜 정제효과를 극대화하도록 하는 것이다.

상기 제 1, 2필터지지판(113)(114)의 내측으로 역삼투필터(140)가 구비되는 것이고, 제 3필터지지판(115)의 외측으로 프리필터(120)가 구비된다.

상기한 제 1, 2, 3필터지지판(113)(114)(115)은 통상의 타공판으로써, 상기 프리필터(120)와 역삼투필터(140)의 지지는 견고하게 하되, 해수의 흐름은 원활하도록 하는 것이다.

또한 상기 프리필터(120)의 외주 표면에는 메쉬망(116)이 구비되어 해수가 통과하며 이물질의 여과, 즉, 해초류의 필터링은 용이하되 상기 프리필터(120)가 수압 또는 물고기가 뜰으로써 파손되는 것은 방지하도록 하였다.

또한, 상기 메쉬 망(116)의 상, 하측에 구비된 상, 하부 마구리(111)(112)의 외주 상, 하단에는 보조플랜지(111a)(112a)가 구비되어 상기 메쉬 망(116)과 프리필터(120)의 밀폐성을 도모하였다.

상기한 바와 같이 구비된 프리필터(120)와 역삼투필터(140) 사이에는 해초류등의 이물질 제거하고, 바닷물로 된 원수만 모여지도록 원수저장조(130)가 형성되어, 상기 원수저장조(130)에 모인 바닷물은 내측에 구비된 역삼투필터(140)를 통과하며 염분이 정제된 담수가 상기 케이스(110)의 담수저장조(150)에 모이게 된다.

상기한 바와 같이 담수저장조(150)에 모인 담수는 상술한 대기압 공급관(300)과 해저수압의 압력차에 의해 일측에 구비된 담수회수관(200)을 통해 지상으로 정제된 담수를 보내도록 하는 것이다.

또한, 도시하지는 않았으나, 동력이 없이도 지하수를 양수하던 재래식 펌프(미도시)의 동작만으로도 상술한 담수의 양수가 가능하다.

도 5에 도시한 것은 본 발명의 다른 실시예를 도시한 것으로써, 상술한 바와 같은 압력차에 의해 해수가 프리필터(120)를 통과할 때, 해수중의 해초류등의 이물질이 상기 메쉬 망(116)의 표면에 유착되어 해수의 흐름이 원활하지 못하는 것을 방지하기 위한 것이다.

즉, 원수저장조(130)의 내부에 적어도 하나 이상의 워시 파이프(400)(Wash Pipe)를 구비하여 정기적으로 또는 사용자의 임의에 따라 지상에서 고압공기를 불어 넣음으로써, 상기 메쉬 망(116)에 유착된 김, 미역, 다시마등의 해초류를 제거하도록 하는 것이다.

상기 워시 파이프(400)의 외주 표면에는 다수의 공기구멍(410)을 형성하여 상기 프리필터(120)의 상, 하부에 끌고루 소제(掃除)가 가능하도록 하였다.

또한, 도시한 바에 의하면 원수저장조(130)에 하나만 구비된 것을 도시하였으나, 원주상으로 다수의 워시 파이프(400)를 구비하여 본 발명 역삼투압장치(10)의 표면을 청결하게 하여 그 정제(淨濟)능률을 극대화할 수 있다.

또한, 상술한 바와 같이 본 발명의 역삼투압장치(10), 즉, 정제부(100)와 케이스(110)는 도시한 원형 이외에 당 업계의 제조기술로서 얼마든지 용이하게 변형하여 실시가 가능하다. 예를 들면, 사각형 이상의 다각형으로 상기 케이스(110)를 제작하는 방법등이다.

상술한 바와 같은 본 발명 역삼투압장치(10)에 의해 낙도 오지등의 전력이 공급되지 않는 지역에서도 해수를 담수화한 물을 공급하여 식수부족을 해결하고, 장기간 해상을 운항하는 선박도 장시간 정박중일 때, 상술한 역삼투압장치(10)에 의해 식수를 해결할 수 있다.

또한, 상기 대기압공급관(300)과 담수회수관(200), 워시 파이프(400)는 통상의 파이프(Pipe)를 사용한 실시예에 대해서만 설명하였으나, 통상의 고압호스를 사용하여 상기 선박등에서 운항중일 때는 선상에 보관하고, 정박중일 때, 해저에 구비시킴으로써, 사용이 가능하다.

본 발명은 상술한 특정 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 용이하게 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구항 기재의 범위내에 있게 된다.

#### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 육지에서 멀리 떨어진 낙도 오지등에 무동력으로 담수를 공급하는 장치를 제공한 효과가 있다.

또한, 상기한 바와 같이 무동력으로 담수의 생산이 가능하여 담수를 생산하는 생산원가를 절감하되, 정제된 담수를 얻도록 한 효과가 있다.

또한, 상술한 바와 같이, 무동력으로 담수의 생산이 가능하되, 이동식으로 수질 또는 수압에 따라 이동하며 담수의 생산이 가능하도록 하여 해상을 운항하는 선박등에도 적용이 가능하도록 한 효과가 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

액체를 가압처리함으로써, 상변화없이 응질의 분리, 정리, 농축하여 해수를담수처리하도록 해저(海底)에 구비되는 역삼투압장치에 있어서,

상기 역삼투압장치는 상부와 하부가 밀폐된 소정의 케이스 측방에 구비되어 해수를 1차로 여과하도록 하는 프리필터와, 상기 프리필터로부터 1차로 여과된 원수가 모아지는 원수저장조와, 상기 원수저장조에 구비된 원수의 염분을 정제하여 된 담수가 모아지도록 처리하는 역삼투필터와, 상기 역삼투필터의 내측에 구비되어 정제된 담수가 모아지도록 담수저장조가 구비된 정제부와;

상기 케이스의 상부를 관통하여 담수저장조에 모아진 담수를 배출하도록 하는 담수회수관과;

상기 담수회수관의 일측에 구비되어 대기중의 낮은압력을 공급하여 해저의 높은압력에 의해 해수의 담수화를 용이하게 하고, 상기 담수회수관을 통해 지상으로 담수를 배출하는 대기압공급관을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 무동력 해수담수화장치.

### 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 역삼투압장치는 원수저장조 내부에 지상에서 고압공기를 불어 상기 프리필터에 유착된 이물질질을 제거하도록 하는 백워시파이프를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 무동력 해수담수화장치.

### 청구항 3.

제 1항에 있어서,

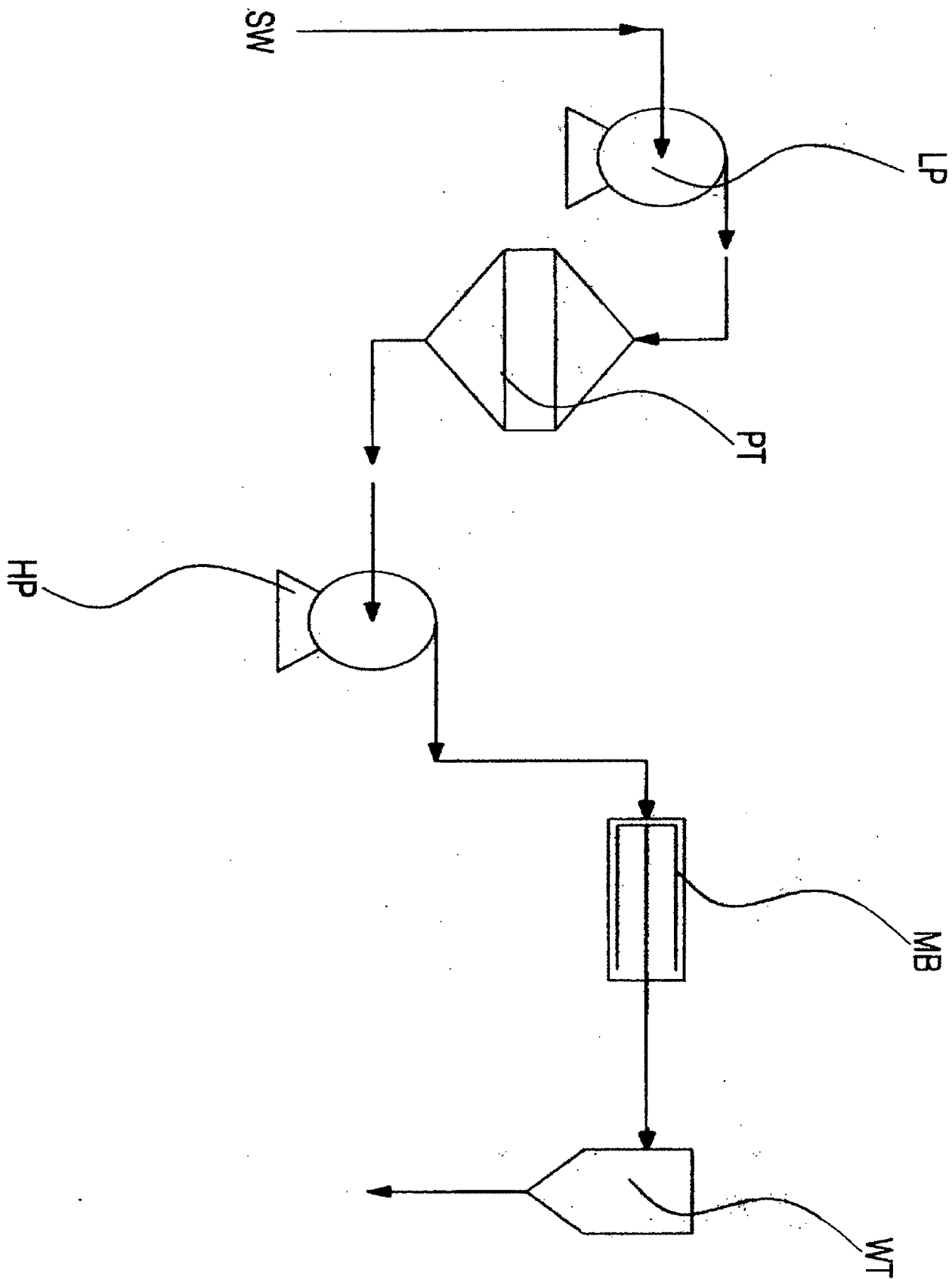
상기 케이스는 상, 하부 마구리의 내측에 역삼투필터의 양측과, 프리필터의 내측으로 구비되고, 상, 하단에는 상기 상, 하부마구리와 볼트체결이 용이하도록 체결플랜지가 장착되고, 중심으로 부터 방사상으로 외경이 점점 커지는 제 1, 2, 3필터지지판과, 상기 프리필터의 외측에 구비되는 메쉬 망을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 무동력 해수담수화장치.

### 청구항 4.

높은 수압이 발생하는 해저에 정제부를 구비하고, 상기 정제부의 외측은 해저의 높은 수압이 작용하고 내부는 대기압공급관에 의해 낮은 압력이 작용하여 높은 압력에서 낮은 압력으로 액체가 이동하는 역삼투압방식에 의해 해수를 상기 정제부 내부로 이동시켜 해수를 담수화처리하는 것을 특징으로 하는 무동력 해수담수화 처리방법.

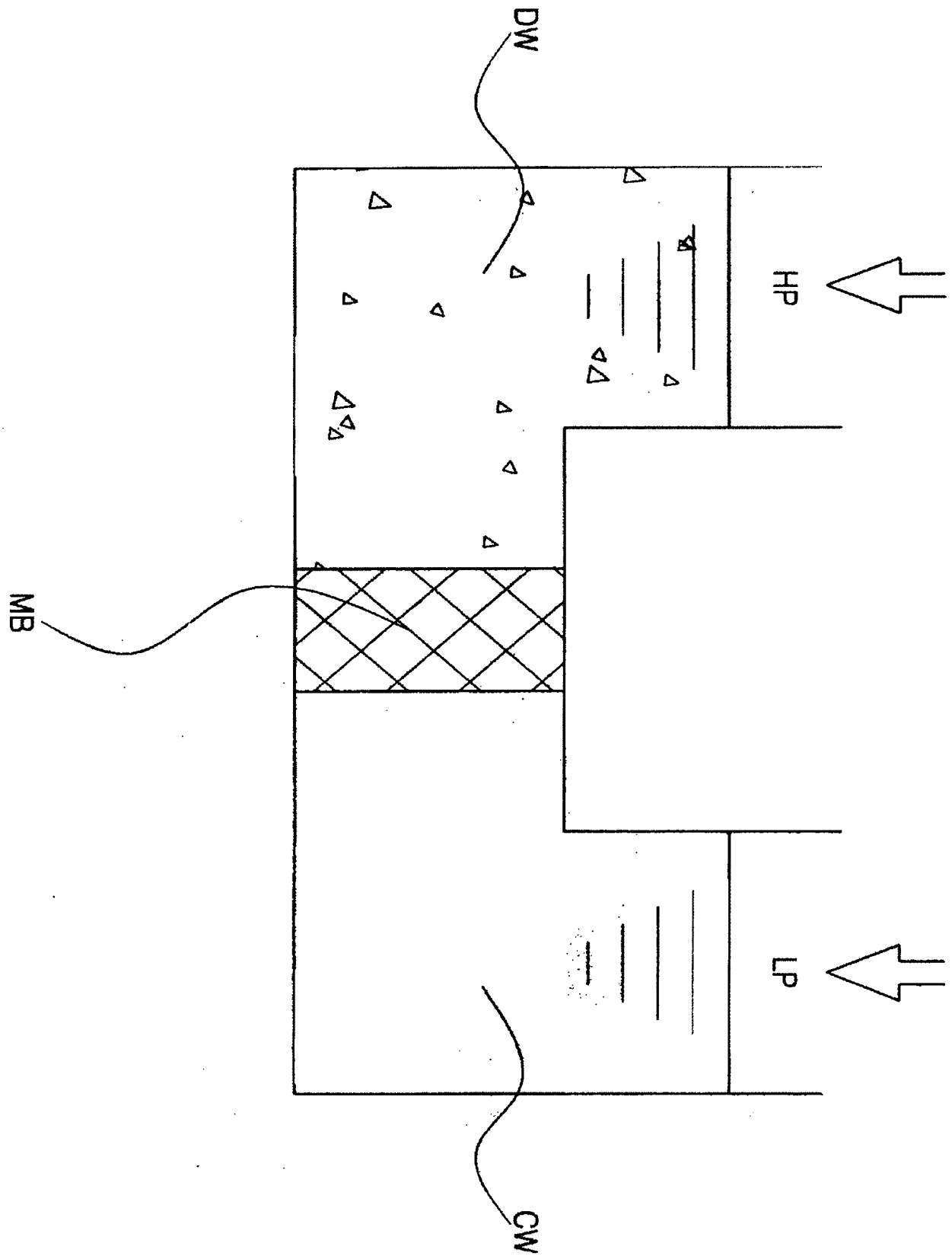
도면

도면 1

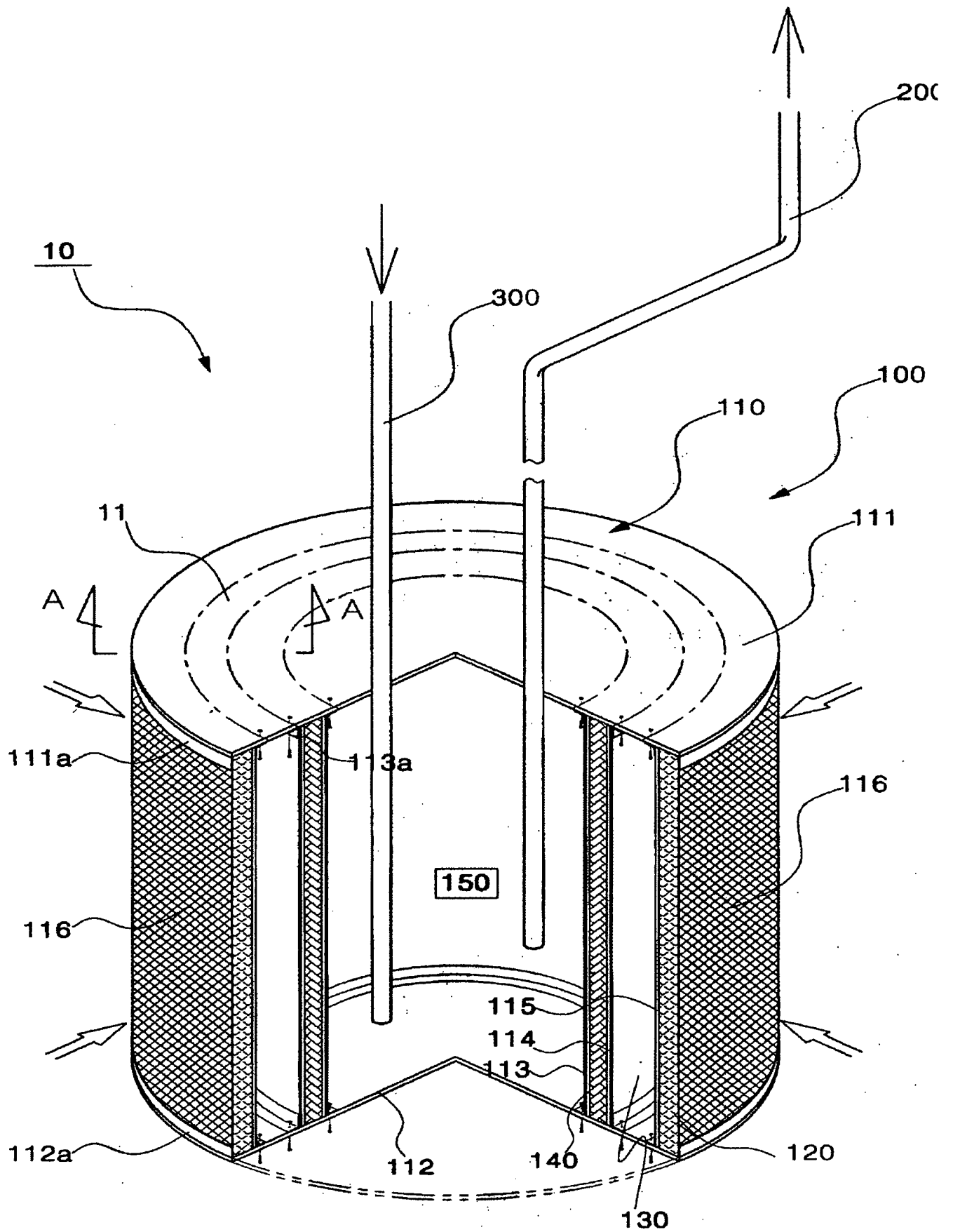




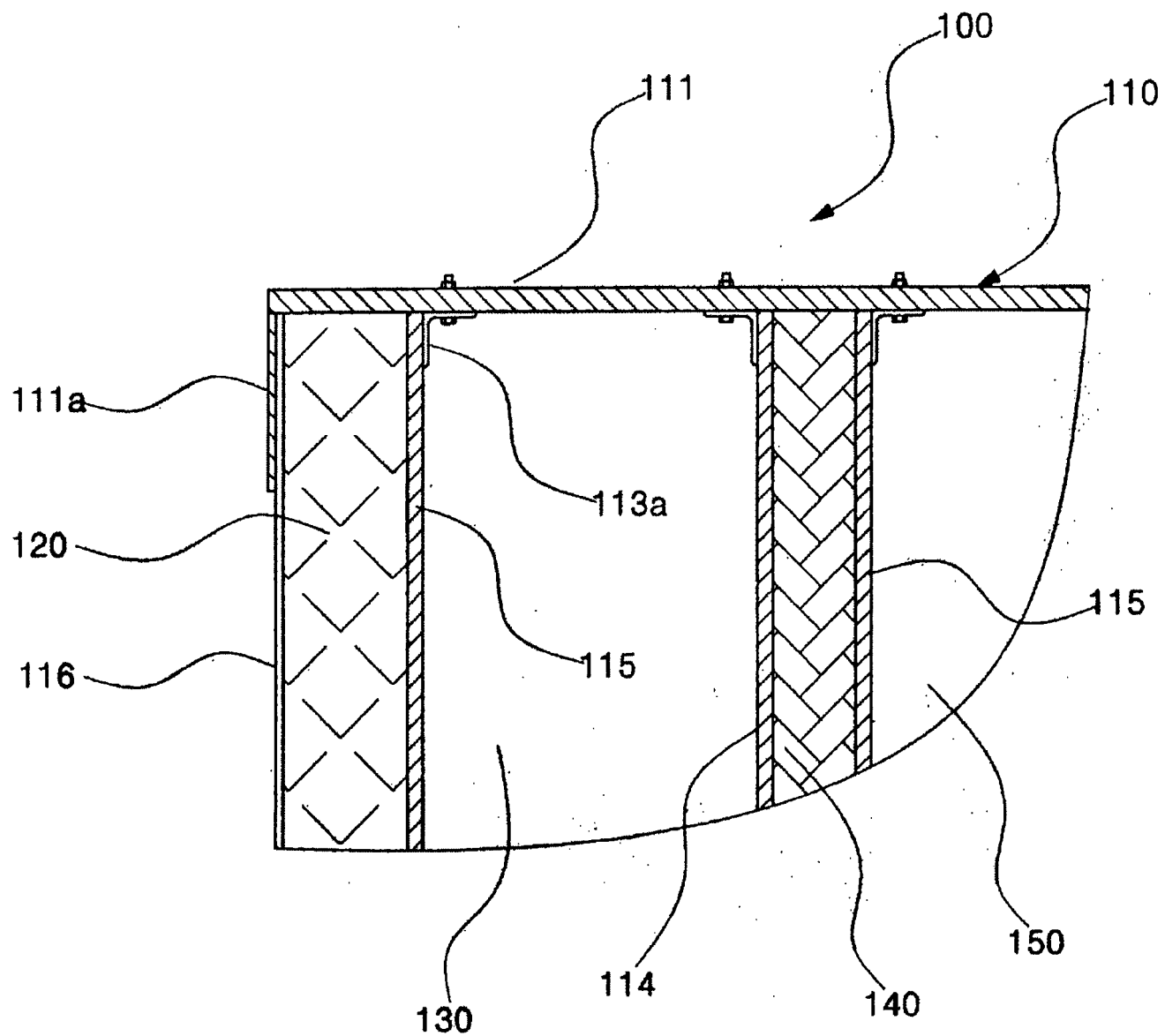
도면 2



도면 3



도면 4



도면 5

